

528, 401

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

17 MAR 2005

(43) 国際公開日
2005年1月27日 (27.01.2005)

PCT

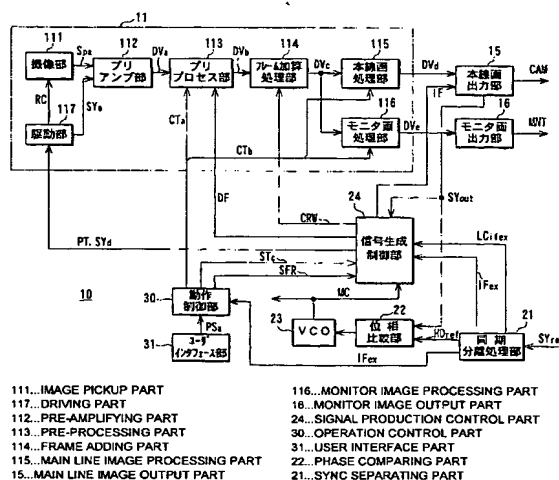
(10) 国際公開番号
WO 2005/009031 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 5/232 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010527 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金子 克美 (KANEKO, Katsumi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 土屋 隆史 (TSUCHIYA, Takashi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2004年7月16日 (16.07.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2003-276801 2003年7月18日 (18.07.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 山口 邦夫, 外 (YAMAGUCHI, Kunio et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田1丁目15番2号 平山ビル5階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PICKUP APPARATUS AND SYNCHRONIZATION SIGNAL GENERATING APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮像装置と同期信号発生装置



(57) Abstract: An image signal producing part (11) produces an image signal of variable-frame-rate picked-up image. A signal production control part (24) drives the image signal producing part (11) and produces an image pickup setting information (IF) for producing an image signal frame-synchronized with an image signal (DVd) produced by the image signal producing part (11). The image pickup setting information (IF) is inserted into the produced image signal (DVd) and then outputted. When receiving image pickup setting information (IFex), the signal production control part (24) controls, based on the image pickup setting information (IFex), the operation of the image signal producing part (11) such that the image signal to be produced is frame synchronized with an image signal of a reference variable-frame-rate picked-up image of the source of the image pickup setting information (IFex). When a plurality of image pickup apparatuses capable of varying their frame rates are used, then their image signals can be frame synchronized.

(57) 要約: 画像信号生成部 11 は可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する。信号生成制御部 24 は、画像信号生成部 11 の駆動と、生成される画像信号 DVd に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報 IF の生成を行う。生成された画像信号 DVd に撮像設定情報 IF を挿入して出力する。撮像設定情報 IFex が供給されたとき、信号生成制御部 24 は、撮像設定情報 IFex に基づき画像信号生成部 11 の駆動動作を制御して、生成される画像信号を撮像設定情報 IFex の供給元の基準可

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/009031 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

撮像装置と同期信号発生装置

技術分野

- 5 この発明は撮像装置と同期信号発生装置に関する。詳しくは、撮像装置に対して他の撮像装置や同期信号発生装置から撮像設定情報を供給して、この撮像設定情報に基づき可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段を駆動して、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートが可変されても画像信号生成手段でフレーム同期がとられた画像信号を生成させるものである。

10

背景技術

- 従来映画製作等では、特殊な映像効果を得ることができるよう、フィルムカメラの撮影速度、すなわち1秒間のコマ数を可変させた撮影が行われている。例えば、撮影は通常速度よりも高速で行い、再生は通常速度で行うものとする
15 と、再生画像はスロー再生画像となる。このため、水面に水滴が落下したときのような高速度動作を容易かつ詳細に観察できる。また、撮影は通常速度よりも低速で行い、再生は通常速度で行うものとする、高速再生画像となる。このため、格闘シーンやカーチェイスシーン等でのスピード感を高めて臨場感の高い画像提示を行うことができる。

- 20 また、テレビジョン番組制作等では、番組の撮像や編集および送出等のデジタル化が図られていたが、デジタル技術の進展に伴う高画質化や機器の低価格化によって、映画製作等においてもデジタル化が図られてきている。

- ここで、テレビジョン番組制作や映画製作等のデジタル化により撮像装置（ビデオカメラ）を用いて撮像を行うものとした場合、高速再生やスロー再生等
25 の特殊な映像効果を容易に得ることができるよう、フレームレートを可変することが可能とされている日本特開2000-125210号公報に示された撮像装置が用いられている。この撮像装置を用いて、所定フレームレートよりもフレームレートを低下させて撮像を行い、この撮像画像を所定のフレームレートで再生すれば、簡単に高速再生画像を得ることができる。また、フレームレートを高

くして撮像を行い、この撮像画像を所定のフレームレートで再生すれば、簡単にスロー再生画像を得ることができる。

ところで、フレームレートを可変できる撮像装置を複数用いて異なる方向から被写体を撮像する場合、各撮像装置で得られる画像信号のフレームを同期させれば、速度が等しく複数方向から撮像された高速再生画像やスロー再生画像を得ることができる。例えば、フレームレートを高くして撮像を行い所定のフレームレートで再生したとき、被写体の動きの速度が等しく異なる方向から撮像したスロー再生画像を得ることができる。このため、各撮像装置で得られる画像信号のフレームを同期させることで、その後の編集処理を容易に行うことが可能となる。

10 しかし、撮像装置のフレームレートが撮像中に可変されたとき、各撮像装置のフレームをユーザ操作によって同期させることはほとんど不可能である。

発明の開示

この発明に係る撮像装置は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、画像信号生成手段を駆動制御する駆動制御手段と、画像信号生成手段で生成される画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報を生成する設定情報生成手段と、画像信号生成手段で生成された画像信号と撮像設定情報を出力する出力手段を有するものである。

20 また、この発明に係る撮像装置は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報が入力されて、該撮像設定情報に基づき画像信号生成手段の駆動動作を制御して、画像信号生成手段で生成される画像信号を基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号にフレーム同期させる駆動制御手段を有するものである。

さらに、この発明に係る同期信号発生装置は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段を有した撮像装置に対して同期信号を供給する同期信号発生装置において、撮像装置の画像信号生成手段で生成される画像信号を基準フレームにフレーム同期させる撮像設定情報を生成する設定情報生

成手段と、基準フレームに対応した同期信号を生成する同期信号生成手段と、生成された撮像設定情報を生成された同期信号に挿入して出力する同期信号出力手段と、基準フレームを設定する制御手段とを有するものである。

この発明においては、駆動制御手段によって、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段が駆動制御される。また、設定情報生成手段によって、この生成される画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報が生成される。この撮像設定情報が生成された画像信号の例えばブランキング期間に挿入されて出力手段から出力される。また、撮像設定情報にフレームレート情報が含まれているとき、この撮像設定情報の出力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、撮像設定情報のフレームレート情報によって示されるフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。また、読み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートが指示されて、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変させるとき、読み出したフレームレート変更パターンを示す情報が撮像設定情報に含められるとともに、撮像設定情報の出力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。さらに、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを指示する複数のフレームレート指示手段が設けられるときは、複数のフレームレート指示手段に優先順位が設定されて、フレームレートの指示が複数行われたときには、最も優先順位の高いフレームレート指示手段で指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定される。

撮像設定情報が入力されたときには、撮像設定情報に基づき画像信号生成手段の駆動動作が制御されて、生成される画像信号が基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号にフレーム同期される。この撮像設定情報に基づき可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを示すフレームレート情報が含まれているときは、撮像設定情報の入力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、入力した撮像設定情報のフレームレート情報によって示されるフレームレ

ートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。また、撮像設定情報にフレームレート変更パターンを読み出す情報が設けられていたとき、撮像設定情報の入力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、フレームレート変更パターンに基づいて指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。さらに、フレームレート指示手段で指示されたフレームレートと撮像設定情報に基づいたフレームレートに優先順位が設定されて、フレームレートの指示が複数行われたときには、最も優先順位が高いフレームレート指示手段で指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。

また同期信号発生装置では、撮像装置で生成される画像信号を基準フレームにフレーム同期させる撮像設定情報が生成されるとともに、基準フレームに対応した同期信号が生成されて、撮像設定情報が生成された同期信号の例えばブランキング期間の位置に挿入されて出力される。

図面の簡単な説明

図 1 A は、撮像システムの構成を示す図である。

図 1 B は、撮像システムの構成を示す図である。

図 2 は、撮像装置の構成を示す図である。

図 3 は、可変速フレームレートに対する撮像フレームレートと加算フレーム数の関係を示す図である。

図 4 A は、CDR 方式を説明するための図である。

図 4 B は、CDR 方式を説明するための図である。

図 4 C は、CDR 方式を説明するための図である。

図 5 は、信号生成制御部の構成を示す図である。

図 6 A は、各カウンタのカウント値の一例を示す図である。

図 6 B は、各カウンタのカウント値の一例を示す図である。

図 6 C は、各カウンタのカウント値の一例を示す図である。

図 6 D は、各カウンタのカウント値の一例を示す図である。

図 6 E は、各カウンタのカウント値の一例を示す図である。

図 7 A は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

5 図 7 B は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

図 7 C は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

図 7 D は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

10 図 7 E は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

図 7 F は、可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作を説明するための図である。

図 8 A は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

15 図 8 B は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 C は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 D は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 E は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 F は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

20 図 8 G は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 H は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 I は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 J は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 K は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

25 図 8 L は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 M は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 8 N は、マスタ側とスレーブ側の撮像装置の動作を示す図である。

図 9 A は、撮像設定情報を示す図である。

図 9 B は、撮像設定情報を示す図である。

図 9 C は、撮像設定情報を示す図である。

図 9 D は、撮像設定情報を示す図である。

図 10 は、H カウンタのカウント幅を示す図である。

図 11 は、可変速フレームレートの設定指示の優先順位を説明するための図で

5 ある。

図 12 は、同期信号発生装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図を参照しながら、この発明の実施の一形態について説明する。図 1 A、
10 図 1 B はフレームレートを可変できる撮像装置を複数用いて、各撮像装置で生成される画像信号をフレーム同期させることができる撮像システムの構成を示しており、図 1 A は複数の撮像装置 10 のみを用いて構成する場合、図 1 B は、同期信号発生装置 50 と複数の撮像装置 10 を用いて構成する場合である。

同期信号発生装置 50 を用いていない場合、図 1 A に示すように各撮像装置 1
15 0 を接続して、何れかの撮像装置をマスタ側撮像装置に設定して、このマスタ側撮像装置で生成される画像信号に対してスレーブ側撮像装置で生成される画像信号をフレーム同期させる。また、同期信号発生装置 50 を用いる場合は、図 1 B に示すように各撮像装置 10 を同期信号発生装置 50 に接続して、この同期信号発生装置 50 によって各撮像装置 10 で生成される画像信号をフレーム同期させ
20 る。

図 2 は、撮像装置 10 の構成を示している。画像信号生成部 11 の撮像部 11
1 を構成する撮像素子（図示せず）の撮像面上には、撮像レンズ（図示せず）を通して入射された光に基づいた被写体画像が結像される。撮像素子は、光電変換によって被写体画像の撮像電荷を生成し、後述する駆動部 117 からの駆動制御
25 信号 R C に基づいて撮像電荷を読み出して電圧信号に変換する。さらに、この電圧信号を撮像信号 S_{pa} としてプリアンプ部 112 に供給する。

プリアンプ部 112 は、撮像信号 S_{pa} を増幅したのちノイズ成分を除去する処理、例えば相関二重サンプリング処理を行う。またノイズ除去された画像信号をデジタル信号に変換して、フィードバッククランプ処理を行い、安定した黒レ

ベルで所要の大きさの画像信号を生成する。さらにフレア補正を行い、フレア量に応じて画像信号の信号レベルを補正する。また、プリアンプ部 112 は、撮像素子の欠陥に対する補正処理等も行う。このプリアンプ部 112 の処理は、駆動部 117 から供給された同期信号 S Y e を基準として行い、処理後の画像信号 D V a を、この画像信号 D V a に対する同期信号とともにプリプロセス部 113 に供給する。なお、プリプロセス部 113 や後述するフレーム加算処理部 114、本線画処理部 115、モニタ画処理部 116 でも、画像信号とともに供給された同期信号（図示せず）を基準として処理を行い、処理後の画像信号と画像信号に対する同期信号を次の処理部に供給する。

- 10 プリプロセス部 113 は、画像信号 D V a を用いて信号処理動作、例えばホワイトバランス調整やゲイン補正およびホワイトシェーディング補正等の処理を行う。このプリプロセス部 113 で得られた画像信号 D V b は、フレーム加算処理部 114 に供給する。プリプロセス部 113 で行う信号処理動作は、後述する動作制御部 30 から供給された制御信号 C T a に基づいて設定される。また、動作制御部 30 からの制御信号 C T a によって信号処理動作が変更されるとき、後述する信号生成制御部 24 から供給された判別信号 D F を用いて、フレーム加算処理部 114 でのフレーム加算期間終了後に変更を反映させる。

フレーム加算処理部 114 は、画像信号 D V b に対してフレーム加算処理を行い、画像信号 D V b のフレームレートを可変する。このフレーム加算処理は、R A M

- 20 (Random Access Memory) を用いて行うことができる。例えば、3 フレーム加算を行う場合、1 フレーム目の画像信号 D V b を R A M-1 に記憶させ、この R A M-1 に記憶された信号を読み出して 2 フレーム目の画像信号 D V b と加算して R A M-2 に記憶させる。この R A M-2 に記憶されている加算信号を読み出して 3 フレーム目の画像信号 D V b と加算して R A M-3 に記憶させる。この R A M-3 に記憶された信号は、3 フレーム分の画像信号 D V b を加算した信号となり、この信号を読み出して信号レベルを $(1/3)$ 倍すれば、所要の信号レベルとなる。また、4 フレーム目の画像信号 D V b を R A M-1 に記憶させ、この R A M-1 に記憶された信号を読み出して 5 フレーム目の画像信号 D V b と加算して R A M-2 に記憶させる。この R A M-2 に記憶されている加算信号を読み出して 6 フレーム目の画像信号 D V
- 25

bと加算してRAM-3に記憶させる。このRAM-3に記憶された信号は、3フレーム分の画像信号DVbを加算した信号となり、この信号を読み出して信号レベルを(1/3)倍すれば、所要の信号レベルとなる。以下同様にして、3フレーム分の画像信号DVbを加算して所要の信号レベルとした画像信号DVcを順次生成することができる。

なお、フレーム加算処理は、フレーム遅延回路を用いても行うことができる。例えば、1フレーム目の画像信号DVbをフレーム遅延回路で2フレーム期間遅延させると共に、2フレーム目の画像信号DVbをフレーム遅延回路で1フレーム期間遅延させる。この遅延させた1フレーム目の画像信号と2フレーム目の画像信号DVbを、3フレーム目の画像信号DVbに加算して3フレーム分の画像信号DVbが加算された信号を得て、この信号の信号レベルを上述のように(1/3)倍すれば、所要の信号レベルであるとともに、フレームレートを1/3倍した画像信号DVcを得ることができる。

このようにフレーム加算処理を行うことで、例えば、画像信号DVbのフレームレートが「60P(数字は1秒当たりのフレーム数、Pはプログレッシブ方式の信号であることを示すものであり、他の場合も同様である)」であるとき、加算フレーム数を2フレームとすれば、「30P」のフレームレートの画像信号を得ることができる。また加算フレーム数を4フレームとすれば、「15P」のフレームレートの画像信号を得ることができる。

さらに、加算フレーム数の切り換えだけでなく、撮像素子からの信号読み出しを制御して撮像信号S_{pa}のフレームレートを可変すれば、画像信号DVcのフレームレートを連続して可変することが可能となる。

フレーム加算処理部114で得られた可変速フレームレート撮像画像の画像信号DVcは、本線画処理部115とモニタ画処理部116に供給される。

本線画処理部115は、フレーム加算処理部114から供給された画像信号DVcに対して、例えばγ補正(Gamma Correction)や輪郭補償処理およびニー補正(Knee Correction)等のプロセス処理を行う。この本線画処理部115で処理を行うことにより得られた画像信号DVdは、本線画出力部15に供給される。

モニタ画処理部116は、撮像画像の確認を行うために接続された画像表示装

置に応じたプロセス処理を行う。例えば、撮像画像の確認のために陰極線管や液晶表示素子を用いて画像表示を行う場合、陰極線管や液晶表示素子の γ 特性や階調表示特性等に応じたプロセス処理を行う。このモニタ画処理部116で処理を行うことにより得られた画像信号DV_eは、モニタ画出力部16に供給される。なお、本線画処理部115やモニタ画処理部116のプロセス処理動作は、動作制御部30からの制御信号CT_bに基づいて制御される。

本線画出力部15は、供給された画像信号DV_dを、この撮像装置10に接続される記録機器等に応じた信号に変換して信号CAMとして出力する。例えば、コンポーネント信号を用いる機器やコンポジット信号を用いる機器が撮像装置に接続されている場合、画像信号DV_dをそれぞれの機器に応じた信号CAMとして出力する。またSMPTE259MやSMPTE292Mとして規格化されているシリアルディジタルインタフェース等を介して画像信号を伝送する場合には、インタフェース規格に応じた伝送信号を画像信号DV_dに基づいて生成して信号CAMとして出力する。また、後述する信号生成制御部24から撮像設定情報IFが供給されたときは、この撮像設定情報IFを信号CAMに挿入して出力する。例えば、撮像設定情報IFを信号CAMのブランキング期間に挿入して出力する。さらに、本線画出力部15は、画像信号DV_dの同期信号SY_{out}を位相比較部22と信号生成制御部24に供給する。

モニタ画出力部16は、供給された画像信号DV_eを、撮像画像確認用の画像表示装置に応じた信号MNTに変換して出力する。例えば画像表示装置がアナログ信号を用いるものであるときには、画像信号DV_eをアナログ信号に変換して信号MNTとして出力する。

ここで、撮像部111で生成される撮像信号S_{pa}のフレームレート（以下「撮像フレームレート」という）FR_pとフレーム加算処理部114での加算フレーム数FAを切り替えることで、可変速フレームレート撮像画像のフレームレート（以下「可変速フレームレート」という）FR_cを連続して可変できる。例えば図3に示すように、可変速フレームレートFR_cを「 $60P \geq FR_c > 30P$ 」の範囲内に設定するときは、加算フレーム数FAを「1」として、撮像フレームレートFR_pを可変速フレームレートFR_cと等しくする。可変速フレームレートFR

cを「 $30P \geq FRc > 20P$ 」の範囲内に設定するときは、加算フレーム数FAを「2」として、撮像フレームレートFRpを可変速フレームレートFRcの2倍とする。可変速フレームレートFRcを「 $20P \geq FRc > 15P$ 」の範囲内に設定するときは、加算フレーム数FAを「3」として、撮像フレームレートFRpを可変速フレームレートFRcの3倍とする。以下同様にして、撮像フレームレートFRpと加算フレーム数FAを切り替えることで、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を所望のフレームレートとすることができる。

撮像信号Spaのフレームレートを可変する場合、駆動部117から撮像部111に供給する駆動制御信号RCによって、撮像素子での電荷蓄積期間や撮像電荷の読み出しタイミング等を制御することでフレームレートが可変された撮像信号Spaを得ることができる。さらに、CDR方式(Common Data Rate:共通サンプリング周波数方式)を用いるものとして、水平帰線期間あるいは垂直帰線期間の長さを調整して、撮像フレームレートFRpの可変処理を行うものとするれば、撮像フレームレートFRpを可変しても有効画面期間の画像サイズが変化しない撮像信号Spaを生成できる。また、CDR方式を用いることで、撮像フレームレートFRpを用いる各部の動作周波数を撮像フレームレートFRpに応じて可変する必要がなく、構成が簡単となる。

CDR方式では、図4Aに示すように帰線期間と有効画面期間が設定された画像信号に対して、図4Bに示すように水平帰線期間の長さを調整したり、図4Cに示すように垂直帰線期間の長さを調整することで、有効画面期間の画像サイズを変化させることなく撮像フレームレートFRpを可変した撮像信号Spaを生成できる。

図2の同期分離処理部21は、同期信号発生装置50から基準フレームに対応した同期信号SYrefあるいは他の撮像装置10から同期信号SYrefを有した基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号が供給されたとき、同期信号SYrefから水平同期信号HDrefを分離して、位相比較部22に供給する。さらに、供給された信号に撮像設定情報IFexが含まれているときは、撮像設定情報IFexを抽出して信号生成制御部24や動作制御部30に供給する。さらに、撮像設定情報IFexに含まれているカウント値をラッチするための情報ラッチ信号LCif

exを生成して信号生成制御部24に供給する。この撮像設定情報IFexは、撮像設定情報IFexが供給された撮像装置で生成される画像信号を、撮像設定情報IFexの供給元の撮像装置で生成される基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号に、あるいは同期信号発生装置50で設定した基準フレームにフレーム同期させるための情報である。

位相比較部22は、本線画出力部15から供給された同期信号SYoutに含まれている水平同期信号HDoutと、同期分離処理部21から供給された水平同期信号HDrefの位相差を判別して、位相差が無くなるように電圧制御発振器(VCO)23で生成する発振信号MCの周波数を制御する。なお、同期分離処理部21から水平同期信号HDrefが供給されないときは、VCO23を自走させる。

駆動制御手段および設定情報生成手段である信号生成制御部24は、VCO23で生成された発振信号MCを用いて、動作制御部30から供給されたカウンタ設定情報STcに基づいたカウント動作を行う。さらに、カウント結果を利用して撮像部111を駆動するためのタイミング信号PTや同期信号SYdを生成して駆動部117に供給する。なお、同期信号SYrefが供給されているときは、同期信号SYoutと同期信号SYdの位相差分だけ、同期信号SYrefよりも位相を進めて同期信号SYdを生成することで、同期信号SYoutを同期信号SYrefに同期させることができる。

さらに、信号生成制御部24は、フレーム加算処理部114で加算フレーム数分の画像信号DVbを加算して画像信号DVcを得ることができるように、例えばRAMへの画像信号の書き込みや読み出しを制御するパルス信号CRWを生成する。また、フレーム加算処理がフレーム加算処理部114で行われるとき、このフレーム加算期間を示す判別信号DFを生成してプリプロセス部113に供給する。

このように、タイミング信号PTや同期信号SYdを生成して駆動部117に供給するとともに、パルス信号CRWを生成してフレーム加算処理部114に供給することで、画像信号生成部11で生成される可変速フレームレート撮像画像の画像信号が、動作制御部30で設定したフレームレートとなるように、撮像信号Spaの撮像フレームレートFRpやフレーム加算処理が制御される。

また、信号生成制御部 24 は、撮像装置がマスタ側撮像装置に設定されているとき、このマスタ側撮像装置で生成した可変速フレームレート撮像画像の画像信号を基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号として、この画像信号にフレーム同期した画像信号をスレーブ側撮像装置で生成させるための撮像設定情報 I F を生成して、本線画出力部 15 に供給する。この撮像設定情報 I F は、カウン
5 ト動作を行うことにより得られたカウント値と、動作制御部 30 から供給されたフレームレート設定情報 S F R を用いて生成されるものである。

さらに、撮像装置がスレーブ側撮像装置に設定されて、マスタ側撮像装置から撮像設定情報 I F ex が供給されたとき、この撮像設定情報 I F ex に基づいて、タイ
10 ミング信号 P T やパルス信号 C R W 等を生成して、マスタ側撮像装置で生成した基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号とフレーム同期した画像信号を本線画出力部 15 から出力させる。

図 5 は信号生成制御部の構成を示している。動作制御部 30 から供給されたカウンタ設定情報 S T c は、カウンタ設定ラッチ部 241 に供給される。また、動作
15 制御部 30 から供給されたフレームレート設定情報 S F R は撮像設定情報ラッチ部 248 に供給される。

カウンタ設定ラッチ部 241 は、後述するラッチ信号生成部 247 から供給された設定ラッチ信号 L C a に基づきカウンタ設定情報 S T c をラッチする。このカウンタ設定ラッチ部 241 には、H カウンタ 242、V カウンタ 243、加算フ
20 レームカウンタ 244、撮像フレームカウンタ 245、出力フレームカウンタ 246 が接続されている。カウンタ設定情報 S T c は、各カウンタのカウント幅を設定する設定情報を用いて構成されており、ラッチしたカウンタ設定情報 S T c に基づいて各カウンタのカウント幅を設定する。

H カウンタ 242 は、V C O 23 から供給された発振信号 M C に基づいて水平
25 画素数をカウントして、カウント値 H c t を撮像設定情報ラッチ部 248 とパルス信号生成部 249 に供給する。また、H カウンタ 242 のカウント幅は、カウンタ設定情報 S T c によって 1 水平走査期間分の水平画素数に設定されており、1 水平走査期間分の水平画素数のカウントが完了したときは、カウント値 H c t をリセットするとともに 1 水平走査期間が終了したことを示す信号 H P を、V カウンタ

243に供給する。

Vカウンタ243は、信号HPを用いて走査線数をカウントして、カウント値Vctを撮像設定情報ラッチ部248とパルス信号生成部249に供給する。また、Vカウンタ243のカウント幅は、カウンタ設定情報STcによって1フレーム期間の走査線数に設定されており、1フレーム期間分の走査線数のカウントが完了したときは、カウント値Vctをリセットするとともに1フレーム期間が終了したことを示す信号VPを、加算フレームカウンタ244と撮像フレームカウンタ245とラッチ信号生成部247に供給する。

加算フレームカウンタ244は、信号VPを用いて撮像フレーム数をカウントして、カウント値Fmctを撮像設定情報ラッチ部248とパルス信号生成部249に供給する。また、加算フレームカウンタ244のカウント幅は、カウンタ設定情報STcによって加算フレーム数に設定されており、加算フレーム数FA分のフレームのカウントが完了したときは、カウント値Fmctをリセットするとともに1つの加算期間が終了したことを示す信号FMPを、出力フレームカウンタ246とラッチ信号生成部247に供給する。

撮像フレームカウンタ245は、信号VPを用いて撮像フレーム数をカウントする。撮像フレームカウンタ245のカウント幅は、カウンタ設定情報STcによって撮像フレームレートFRpの値に設定されており、撮像フレームレートFRp分のフレームのカウントが完了したときは、カウント値Fpctをリセットするとともに撮像フレームレートFRp分の期間が終了したことを示す信号FPPを、出力フレームカウンタ246に供給する。

出力フレームカウンタ246は、信号FMPを用いて加算期間の回数をカウントして、信号FPPによって撮像フレームレートFRp分の期間が終了したときには、カウント値をリセットするとともに、各カウンタのカウント値をリセットするカウントリセット信号RESを出力する。

ラッチ信号生成部247は、信号VPと信号FMPに基づき、1加算期間のフレームが終了するタイミングで、カウンタ設定情報STcをカウンタ設定ラッチ部241でラッチさせる設定ラッチ信号LCaを生成する。

撮像設定情報ラッチ部248は、情報ラッチ信号LCif（図示せず）を生成し

て、この情報ラッチ信号LCifで示されたラッチタイミングでカウント値Hct, Vct, Fmctとフレームレート設定情報SFRをラッチして、所定フォーマットの撮像設定情報IFとして本線画出力部15に供給する。例えば、同期信号SYoutを基準として情報ラッチ信号LCifを生成して、撮像設定情報IFがブランキング期間の所定位置に挿入されるように、撮像設定情報IFの生成と本線画出力部15への供給を行う。このように、撮像設定情報IFの挿入位置を決めておくことで、信号CAMから撮像設定情報IFを容易に抽出することができる。

パルス信号生成部249は、カウント値Hct, Vct, Fmctや発振信号MCに基づいてタイミング信号PTや同期信号SYd、パルス信号CRW、判別信号DFを生成する。

カウントラッチ部250は、同期分離処理部21から撮像設定情報IFexが供給されたとき、撮像設定情報IFexに含まれているカウント値Hctex, Vctexをラッチして、Hカウンタ242のカウント値とVカウンタ243のカウント値をそれぞれカウント値Hctex, Vctexにリセットさせる。このカウントラッチ部250のラッチタイミングは、情報ラッチ信号LCifexに基づき、撮像設定情報IFexの挿入位置のタイミングで行う。

また、マスタ側撮像装置で撮像設定情報IFを生成するためにカウント値Hct, Vctをラッチしたタイミングと、スレーブ側撮像装置でHカウンタ242をカウント値Hctex、Vカウンタ243をカウント値Vctexにそれぞれリセットするタイミングが一致しないとき、すなわち撮像設定情報IFのフォーマット化やデコードに時間を要してタイミングが一致していないときは、タイミングの位相差分だけカウント値Hexct, Vexctをオフセットさせて、Hカウンタ242とVカウンタ243に供給する。このように、タイミングの位相差分だけカウント値Hexct, Vexctをオフセットさせることで、スレーブ側撮像装置のHカウンタ242とVカウンタ243をマスタ側撮像装置のHカウンタ242とVカウンタ243に同期させることができる。

図6A～図6Eは、信号生成制御部における各カウンタのカウント値の一例を示している。可変速フレームレートFRcを「18P」とする場合、図3に示すように加算フレーム数FAは「3」となり、撮像フレームレートFRpは「54P」

となる。このため、カウント値Fpctは「0～53」、カウント値Fmctは「0～2」、カウント値Rctは「0～17」の範囲内で繰り返される。また、1ラインの画素数が2200画素で走査線数が1125ラインであるとき、カウント値Vctは「0～1124」の範囲で繰り返される。さらに、CDR方式で水平帰線期間の長さを調整するときには、撮像フレームレートFRpが「54P」となるように、カウント値Hctが画素数よりも大きい値である「0～2439」の範囲で繰り返される。

図2に示す駆動部117は、供給された同期信号SYdに基づき、撮像素子を駆動するための駆動制御信号RCを生成して撮像部111に供給する。また、タイミング信号PTに基づき撮像素子をCDR方式で駆動することにより、撮像信号Spaのフレームレートを可変させる。さらに、撮像信号Spaの同期信号SYeを生成して、プリアンプ部112に供給する。

動作制御部30には、ユーザインタフェース部31が接続されている。このユーザインタフェース部31を介して、ユーザ操作に応じた操作信号PSaが供給されると、動作制御部30は、この操作信号PSaに基づいて制御信号CTa、CTbを生成してプリプロセス部113や本線画処理部115、モニタ画処理部116の動作を制御する。また、カウンタ設定情報STcを信号生成制御部24に供給してカウント動作を制御し、所望のフレームレートの画像信号DVcを生成させる。さらに、フレームレート設定情報SFRを信号生成制御部24に供給する。また、同期分離処理部21から撮像設定情報IFexが供給されたときには、この撮像設定情報IFexに基づいてカウンタ設定情報STcの生成を行う。

また、撮像装置10は、供給された撮像設定情報IFexを信号CAMのブランキング期間に挿入して後段の撮像装置に供給したり、供給された同期信号SYrefを後段の撮像装置に供給すれば、複数の撮像装置がデジチェーンで接続されても、簡単に各撮像装置でフレーム同期した画像信号を生成できる。

次に、撮像装置における可変速フレームレート撮像画像の画像信号生成動作について説明する。図7A～図7Fは、フレーム加算処理部114でRAM-1～RAM-3と加算器等を用いてフレーム加算処理を行う場合を示している。例えば、可変速フレームレートFRcを「18P」とする場合、図3から撮像フレームレー

トFR_pは「54P」、加算フレーム数FAは「3」となる。なお、図7Aは画像信号DV_bのフレーム、図7Bはフレーム加算処理部114を構成するRAM-1の動作、図7CはRAM-2の動作、図7DはRAM-3の動作、図7Eは画像信号DV_cのフレームを示している。

- 5 画像信号DV_bのフレーム「0f」が開始する時点t₁において、フレーム加算処理部114は、例えばRAM-1を書き込みRAMに設定して、書き込みRAMにフレーム「0f」の画像信号DV_aを記憶させる。

10 時点t₂で画像信号DV_cのフレーム開始タイミングとなったとき、3フレームの画像信号の加算が完了していないことから、画像信号DV_cはブランクフレームとする。

画像信号DV_bのフレーム「0f」が終了してフレーム「1f」が開始するタイミングである時点t₃では、フレーム「0f」の画像信号が記憶されたRAM-1を内部読み出しRAMとして指定するとともに、書き込みRAMをRAM-1から例えばRAM-2に変更する。さらに、内部読み出しRAMに記録されている信号、すなわちRAM-1に記憶されているフレーム「0f」の信号を読み出して、この信号にフレーム「1f」の画像信号DV_aを加算器で加算して書き込みRAMであるRAM-2に記憶させる。

20 画像信号DV_bのフレーム「1f」が終了してフレーム「2f」が開始するタイミングである時点t₄となると、3フレームの加算信号を生成するために、フレーム「0f」とフレーム「1f」を加算した信号が書き込まれているRAM-2を内部読み出しRAMに指定する。また、書き込みRAMをRAM-2から例えばRAM-3に変更する。さらに、内部読み出しRAMに記録されている信号、すなわちRAM-2に記憶されている信号を読み出して、この信号にフレーム「2f」の画像信号DV_bを加算器で加算して書き込みRAMであるRAM-3に記憶させる。

25 画像信号DV_bのフレーム「2f」が終了してフレーム「3f」が開始するタイミングである時点t₅となると、3フレーム分の画像信号DV_bを加算した3フレーム加算信号の生成が完了したことから、この3フレーム加算信号が記憶されているRAM-3を外部読み出しRAMに指定する。また、RAM-1を書き込みRAMに設定して、書き込みRAMにフレーム「3f」の画像信号DV_aを記憶させる。

3 フレーム加算信号の生成後、画像信号DVcのフレーム開始タイミングとなった場合、例えば時点t6で画像信号DVcのフレーム開始タイミングとなった場合、3 フレーム加算信号を外部読み出しRAMから読み出して、この読み出した信号の信号レベルを(1/3)倍して画像信号DVcとして出力させる。また、外部読み出しRAMから3 フレーム加算信号の読み出しを行って生成した画像信号DVcのフレームを、図7Fに示す識別信号DJによって可変速フレームレート撮像画像のフレームと示すものとする。なお、RAMに対して3 フレーム加算信号の書き込みが完了していないとき、あるいは3 フレーム加算信号の読み出しが完了しても次の3 フレーム加算信号の読み出しを行うことができないとき、新たな撮像画像のフレームを生成できない。この場合、可変速フレームレートの撮像画像のフレームを繰り返すことで、画像信号DVcに撮像画像の画像信号がないフレーム(ブランクフレーム)が設けられてしまうことがない。また、このフレームは可変速フレームレートの撮像画像のフレームを繰り返したものであるから、識別信号DJによって無効フレームとする。なお、ブランクフレームが設けられるときには、このブランクフレームも無効フレームとする。このように識別信号DJを生成することで、可変速フレームレートの撮像画像のフレームを識別信号DJによって判別できる。すなわち、識別信号DJによって有効フレームとされたフレームの画像信号を選択すれば、可変速フレームレートの撮像画像の画像信号を選択できる。

以下同様に、RAM-1~RAM-3と加算器等を使用して画像信号DVbを3 フレーム加算して3 フレーム加算信号を生成し、この3 フレーム加算信号を画像信号DVcのフレーム開始タイミングで読み出すことにより、有効なフレームが可変速フレームレートFRcで含まれたフレームレートの画像信号DVcを得ることができる。すなわち、図7Eに示すように、信号CAMが供給されるに対応した記録フレームレート(例えば「60P」)であり、所望の可変速フレームレート「18P」で有効なフレームが含まれた画像信号DVcを生成することができる。なお、3 フレーム加算信号の信号レベルを「1/3」倍した信号をメモリに記憶して、この記憶した信号を18Pのフレームレートで読み出すものとするれば、18Pのフレームレートの信号とすることができることは勿論である。

このようにして得られた可変速フレームレートFRcの撮像画像を所定の再生フレームレートで再生することで、高速再生画像やスロー再生画像を容易に得ることができる。例えば再生フレームレートが「24P」であるとき、可変速フレームレートFRcを「24P」として撮像すると、再生画像に於ける被写体の動きの速さが実際の被写体と等しくなる。また、可変速フレームレートFRcを「24P」よりも高く設定して撮像を行うと、単位時間に生成されるフレーム数が多くなることから再生画像に於ける被写体の動きの速さは低速となる。さらに、可変速フレームレートFRcを「24P」よりも低く設定して撮像を行うと、単位時間に生成されるフレーム数がすくなくなることから再生画像に於ける被写体の動きの速さは高速となる。このように可変速フレームレートFRcを可変することで、被写体の動きを実際の速さとは異なる速さで表示ことができ、特殊な映像効果を容易に得ることができる。

次に、複数の撮像装置を接続して、各撮像装置で生成される画像信号をフレーム同期させる場合の動作について説明する。図8A～図8Nにおいて、図8A～図8Gはマスタ側撮像装置の動作、図8H～図8Nはスレーブ側撮像装置の動作を示している。

図8Aはマスタ側撮像装置における可変速フレームレートFRcの設定状態、図8Bはカウント値Vct、図8Cはカウント値Fmct、図8Dはカウント値Fpct、図8Eはカウント値Rct、図8Fは設定ラッチ信号Lca、図8Gは撮像設定情報ラッチ部248で生成された撮像設定情報IFをラッチするための情報ラッチ信号LCifである。また、図8Hはスレーブ側撮像装置における可変速フレームレートFRcの設定状態、図8Iは情報ラッチ信号LCifex、図8Jはカウント値Vct、図8Kはカウント値Fmct、図8Lはカウント値Fpct、図8Mはカウント値Rct、図8Nは設定ラッチ信号Lcaである。

時点t11で、情報ラッチ信号LCifがラッチタイミングであることを示すと、撮像設定情報ラッチ部248は、カウンタからのカウント値や動作制御部30からのフレームレート設定情報SFRをラッチして、このラッチした情報を撮像設定情報IFとして本線画出力部15に供給する。本線画出力部15は、この撮像設定情報IFを信号CAMに挿入して出力する。

図9A～図9Dは、信号CAMに挿入された撮像設定情報IFを示している。ここで、撮像設定情報IFの情報量が多いときは、図9Aに示すように、撮像設定情報IFを垂直ブランキング期間の複数ラインに分割して挿入する。例えば、1ライン目には、図9Bに示すように撮像フレームレートFRpとカウント値Vc
5 tを挿入する。2ライン目には、図9Cに示すようにカウント値Fmctとカウント値Hctを挿入する。3ライン目には、図9Dに示すように加算フレーム数FAを挿入する。なお、各情報には誤り検出のためのパリティPAを付加する。

さらに、各ラインには情報を有効とするか無効とするかを示すフラグENを設定する。また、最初のラインには、インタレース方式あるいはプログレッシブ方式のいずれであるかを示す方式判別フラグP/I、信号CAMが60Pのフレーム
10 レートの信号に可変速フレームレートFRcに応じた撮像画像の画像信号を含めた信号であるか、30Pのフレームレートの信号に可変速フレームレートFRcに応じた撮像画像の画像信号を含めた信号であるかを示す出力設定フラグOR（出力設定フラグORは例えば48Pと24Pの何れであるかを示すものとしてもよ
15 い）、予め1あるいは複数のフレームレート変更パターンを設定しており、設定されているフレームレート変更パターンを読み出してフレームレートを可変させるパターン動作情報TR等を設けるものとする。このような情報を設ければ、簡単にフレームレートを種々のパターンで自動的に変更できる。また、カウント値Fpctを撮像フレームカウンタ245から撮像設定情報ラッチ部248に供給して、
20 図9Bに示すように、カウント値Fpctを撮像設定情報IFに含めるものとしても良い。また、水平方向画像サイズを切り替えることができる撮像装置がマスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置として用いられるときには、図9Dに示すように水平方向画像サイズ情報HWを撮像設定情報IFに含めるものとする。この場合、スレーブ側撮像装置の水平方向画像サイズをマスタ側撮像装置の水平方向画像サ
25 イズに合わせることが可能となる。

スレーブ側撮像装置は、図8A～図8Nの時点t11において、マスタ側撮像装置より出力された信号CAMから挿入されている撮像設定情報IFを同期分離処理部21で抽出して、撮像設定情報IFexとして信号生成制御部24と動作制御部30に供給する。また信号CAMの同期信号に基づいて、撮像設定情報IFexに

含まれているカウント値をラッチするための情報ラッチ信号L Cifexを同期分離処理部21で生成して信号生成制御部24に供給する。

5 信号生成制御部24のカウントラッチ部250は、情報ラッチ信号L Cifexに基づき、撮像設定情報I Fexに含まれているカウント値Hctex, Vctexをラッチする。このラッチしたカウント値HctexをHカウンタ242に供給してHカウンタ242のカウント値をカウント値Hctexにリセットする。また、ラッチしたカウント値VctexをVカウンタ243に供給してVカウンタ243のカウント値をカウント値Vctexにリセットする。なお、上述のように、マスタ側撮像装置で撮像設定情報I Fを生成するためカウント値Hct, Vctをラッチしたタイミングと、
10 スレーブ側撮像装置でHカウンタ242をカウント値Hctex、Vカウンタ243をカウント値Vctexにそれぞれリセットするタイミングが位相差を生じるときには、位相差分だけカウント値Hctex, Vctexをオフセットさせる。このようにカウント値Hctex, Vctexをオフセットさせることで、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置のHカウンタ242とVカウンタ243を同期させることができる。
15 すなわち、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置におけるフレームのタイミングを一致させることができる。なお、カウント値Fpctが撮像設定情報I Fに含まれているときは、撮像フレームカウンタ245も同期させることができるので、マスタ側撮像装置における撮像フレーム数とスレーブ側撮像装置における撮像フレーム数も一致させることができる。

20 次に、時点t12で可変速フレームレートが「18P」に設定された場合、上述したように、撮像フレームレートFRpは「54P」で加算フレーム数FAは「3」となる。このため、動作制御部30は、加算フレームカウンタ244のカウント幅を「3」、撮像フレームカウンタ245のカウント幅を「54」、出力フレームカウンタ246のカウント幅を「18」、CDR方式で水平帰線期間の
25 長さを調整して撮像フレームレートFRpを「54P」とするため、Hカウンタ242のカウント幅を「2440」とするカウンタ設定情報STcを生成して、カウンタ設定ラッチ部241に供給する。なお、1フレーム期間の走査線数が固定されているときは、Hカウンタ242のカウント幅を走査線数に応じた値に固定する。また、走査線数を替えたり、垂直帰線期間の長さを調整して撮像フレームレ

ートFR_pを可変するときは、Vカウンタ243のカウンタ幅を走査線数や撮像フレームレートに応じて設定するカウンタ設定情報ST_cを生成して、カウンタ設定ラッチ部241に供給する。また、可変速フレームレートFR_cが「18P」とされたときの撮像フレームレートFR_pと加算フレーム数FAを有するフレームレート設定情報SF_Rを撮像設定情報ラッチ部248に供給する。

なお、加算フレームカウンタ244や撮像フレームカウンタ245および出力フレームカウンタ246のカウンタ幅は、上述したように可変速フレームレートFR_cと撮像フレームレートFR_pと加算フレーム数FAに基づくものであることから、可変速フレームレートFR_cを設定したときに容易に決定できる。また、Hカウンタ242のカウンタ幅は、1ラインの画素数とCDR方式で水平帰線期間の長さを調整して設定される撮像フレームレートFR_pに応じて決定されるものであるため、図10に示すように、可変速フレームレートFR_cあるいは撮像フレームレートFR_pに対するHカウンタ242のカウンタ幅のテーブルを予め保持し、必要に応じて読み出すものとすれば、簡単にカウンタ設定情報ST_cを生成できる。

時点t13で、情報ラッチ信号LC_{if}がラッチタイミングであることを示すと、時点t11と同様に、撮像設定情報IFを信号CAMに挿入して出力する。この撮像設定情報IFによって、スレーブ側撮像装置に対して可変速フレームレートFR_cが「18P」に設定されたことが通知される。

また、時点t13において、スレーブ側撮像装置は、時点t11と同様に、マスタ側撮像装置より出力された信号CAMから、同期分離処理部21で撮像設定情報IF_{ex}を抽出して、信号生成制御部24と動作制御部30に供給する。また信号CAMの同期信号に基づいて情報ラッチ信号LC_{ifex}を生成して信号生成制御部24に供給し、信号生成制御部24のHカウンタ242とVカウンタ243をマスタ側撮像装置のHカウンタ242とVカウンタ243に同期させる。

さらに、スレーブ側撮像装置の動作制御部30では、供給された撮像設定情報IF_{ex}に含まれている撮像フレームレートFR_pと加算フレーム数FAに基づいて、マスタ側撮像装置と同様に、カウンタ設定情報ST_cを生成してカウンタ設定ラッチ部241に供給する。

その後、時点t14で、マスタ側撮像装置におけるフレーム加算期間が終了して、

信号生成制御部 24 のラッチ信号生成部 247 からカウンタ設定ラッチ部 241 に設定ラッチ信号 LCa が供給されると、動作制御部 30 から供給されていたカウンタ設定情報 STc がラッチされる。このラッチされたカウンタ設定情報 STc が、Hカウンタ 242 と加算フレームカウンタ 244 と撮像フレームカウンタ 245 と出力フレームカウンタ 246 に供給されて、各カウンタのカウンタ幅が可変速フレームレート FRc に応じて設定される。このため、Hカウンタ 242 のカウンタ値 Hvt は「0～2439」、加算フレームカウンタ 244 のカウンタ値 Fmct は「0～2」、撮像フレームカウンタ 245 のカウンタ値 Fpct は「0～53」、出力フレームカウンタ 246 のカウンタ値 Rct は「0～17」の範囲内で繰り返されることとなり、可変速フレームレート FRc を「18P」とした画像信号の生成動作が開始される。なお、Vカウンタ 243 のカウンタ値 Hvt は 1 フレーム内の走査線をカウンタした値である。

スレーブ側撮像装置でも同様に、時点 t14 でフレーム加算期間が終了して、信号生成制御部 24 のラッチ信号生成部 247 からカウンタ設定ラッチ部 241 に設定ラッチ信号 LCa が供給されると、動作制御部 30 から供給されていたカウンタ設定情報 STc がラッチされる。このラッチされたカウンタ設定情報 STc が、Hカウンタ 242 と加算フレームカウンタ 244 と撮像フレームカウンタ 245 と出力フレームカウンタ 246 に供給されて、各カウンタのカウンタ幅が可変速フレームレート FRc に応じて設定される。このため、マスタ側撮像装置と同様に、Hカウンタ 242 のカウンタ値 Hvt は「0～2439」、加算フレームカウンタ 244 のカウンタ値 Fmct は「0～2」、撮像フレームカウンタ 245 のカウンタ値 Fpct は「0～53」、出力フレームカウンタ 246 のカウンタ値 Rct は「0～17」の範囲内で繰り返されることとなり、可変速フレームレート FRc を「18P」とした画像信号の生成動作が開始される。なお、Vカウンタ 243 のカウンタ値 Hvt はマスタ側撮像装置と同様である。

次に、時点 t15 で可変速フレームレート FRc を「13P」に変更したときには、時点 t16 で、変更後の可変速フレームレート FRc がマスタ側撮像装置からスレーブ側撮像装置に通知される。また、フレーム加算期間が終了する時点 t17 で各カウンタのカウンタ幅が変更されて、変更後の可変速フレームレート FRc での動作

が、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置で同時に開始される。

このように、撮像設定情報 I F がマスタ側撮像装置からスレーブ側撮像装置に供給されて、この撮像設定情報 I F に基づいてスレーブ側撮像装置の動作が設定される。このため、スレーブ側撮像装置で生成する可変速フレームレート撮像画像の画像信号がマスタ側撮像装置で生成される基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号にフレーム同期される。さらに、可変速フレームレートを変更したときには、この変更がマスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置で同期して実施されるので、可変速フレームレートの変更を行ってもフレーム同期がとられた状態を維持することができる。

10 また、撮像設定情報 I F に、インタレース方式あるいはプログレッシブ方式のいずれであるかを示す方式判別フラグ P / I が設けられているとき、可変速フレームレート F R c に対する撮像フレームレート F R p や加算フレーム数 F A や H カウンタのカウント幅等の情報を各方式に対応して保持させておけば、簡単にそれぞれの方式に対応させることができる。

15 また、パターン動作情報 T R が設けられたときには、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置で、可変速フレームレートを同期させながら自動的に変更できるので、撮像装置の操作性を向上できる。この場合、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置には、同じフレームレート変更パターンを予め保持させておく。例えば、撮像時間の経過に応じて設定する可変速フレームレート F R c を示したフレームレート変更パターン情報を 1 つあるいは複数生成して、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置の動作制御部 3 0 あるいはメモリ（図示せず）に保持させる。なお、使用するフレームレート変更パターン情報を保持している撮像装置から、使用するフレームレート変更パターン情報を保持していない撮像装置に対して、使用するフレームレート変更パターン情報を撮像開始前に伝送すれば、接続される複数の撮像装置に、等しいフレームレート変更パターン情報を保持させることができる。

ここで、保持されているフレームレート変更パターンを読み出し、この読み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートを指示して、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変させる場合、マスタ側撮像装置で

は、読み出したフレームレート変更パターンを示す情報をパターン動作情報TRとして撮像設定情報IFに含めて出力する。さらに、フレームレート変更パターンで示された可変速フレームレートに応じたカウンタ設定情報STcを順次生成して、カウンタ設定ラッチ部241に供給する。スレーブ側撮像装置は、撮像設定情報IFにパターン動作情報TRが含まれているとき、パターン動作情報TRに対応したフレーム変更パターンを読み出して、この読み出したフレームレート変更パターンで示された可変速フレームレートに応じたカウンタ設定情報STcを順次生成して、カウンタ設定ラッチ部241に供給する。このとき、マスタ側撮像装置は、撮像設定情報IFの出力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、またスレーブ側撮像装置は、撮像設定情報IFの入力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、フレーム変更パターンで指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートと設定されて、画像信号生成部11が駆動される。このため、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置は、可変速フレームレートFRcが同期して変更されることとなり、マスタ側撮像装置とスレーブ側撮像装置によって、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートが自動的に変更された画像信号をフレーム同期して生成できる。

ところで、マスタ側撮像装置やスレーブ側撮像装置における可変速フレームレートFRcの設定指示は、上述の撮像設定情報IFによって行われる場合に限られるものではなく、図11に示すように、電子ビューファインダー(EVF)70からのメニュー操作信号やリモートコントロール装置80からのリモコン信号、あるいはカメラ制御装置90からのコントロール信号等によっても可能とされている。

このため、動作制御部30では、可変速フレームレートFRcの設定指示に対して優先順位を設定して、優先順位に従って可変速フレームレートFRcを設定する。例えば、電子ビューファインダー70からのメニュー操作信号よりもリモートコントロール装置80からのリモコン信号を優先する。またリモコン信号よりも撮像設定情報IFを優先する。さらに、撮像設定情報IFよりもカメラ制御装置90からのコントロール信号を優先される。このように優先順位を割り当てること

で、可変速フレームレートFRcの設定指示が複数同時に行われても、正しく撮像装置を動作させることができる。

また、優先順位の高い設定指示が終了したときには、終了時の可変速フレームレートFRcを保持するものとしたり、優先順位の高い設定指示が行われる前の状態に可変速フレームレートFRcを戻すものとしても良い。例えば電子ビューファインダー70からのメニュー操作信号によって可変速フレームレートFRcを設定しているときに、撮像設定情報IFが供給された場合、撮像設定情報IFで示された可変速フレームレートFRcに設定する。その後、撮像設定情報IFの供給が終了されたときは、供給の終了時の可変速フレームレートFRcに保持する。あるいは、メニュー操作信号によって設定されていた可変速フレームレートFRcに戻す。このように、可変速フレームレートFRcを制御することで、多彩な動作を可能とすることができる。

また、上述の実施の形態では、マスタ側撮像装置で生成される可変速フレームレート撮像画像の画像信号に、スレーブ側撮像装置で生成される可変速フレームレート撮像画像の画像信号をフレーム同期させる場合を示したが、図1Bに示すように、同期信号発生装置50によって各撮像装置10で生成される画像信号をフレーム同期させることもできる。この場合、同期信号発生装置50は、基準とする同期信号SYrefに撮像設定情報IFを挿入して各撮像装置10に供給する。

図12は、同期信号発生装置の構成を示している。なお、図12において、図5と対応する部分については同一符号を付し、詳細な説明は省略する。制御部51にはユーザインタフェース部52が接続されており、制御部51は、ユーザインタフェースからの操作信号PSbによって示された可変速フレームレートFRcに応じて、カウンタ設定情報STcとフレームレート設定情報SFRを生成する。さらに生成したカウンタ設定情報STcを設定情報生成手段および同期信号生成手段である信号生成制御部24aのカウンタ設定ラッチ部241に供給する。また、フレームレート設定情報SFRを撮像設定情報ラッチ部248に供給する。

発振部53は、発振信号MCを生成してHカウンタ242と同期信号生成部251に供給する。同期信号生成部251は、各カウンタのカウント値と発振信号MCに基づいて同期信号SYzを生成することにより、各撮像装置10の基準とな

る基準フレームを設定する。この生成した同期信号 S_{Yz} は同期信号出力部54に供給する。また、同期信号生成部251は、同期信号 S_{Yz} を基準として設定された撮像設定情報 I_F の挿入位置のタイミングをラッチタイミングとする情報ラッチ信号 L_{Cz} を生成して撮像設定情報ラッチ部248aに供給する。

- 5 撮像設定情報ラッチ部248aは、カウント値 H_{ct} 、 V_{ct} 、 F_{mct} とフレームレート設定情報 S_{FR} を、情報ラッチ信号 L_{Cz} によって示されたラッチタイミングでラッチして、所定フォーマットの撮像設定情報 I_F として同期信号出力部54に供給する。

- 同期信号出力部54は、同期信号生成部251から供給された同期信号 S_{Yz} に
10 撮像設定情報 I_F を挿入して、基準フレームに対応する同期信号 S_{Yref} を各撮像装置に供給する。

- このように、同期信号発生装置50から撮像設定情報 I_F が挿入された同期信号 S_{Yref} を各撮像装置に供給すれば、各撮像装置では、上述のスレーブ側の撮像装置と同じ動作が行われて、各撮像装置から基準フレームにフレーム同期した可
15 変速フレームレート撮像画像の画像信号を出力させることができる。

- このように、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を複数の撮像装置でフレーム同期させて生成できるので、異なる方向から複数の撮像装置で被写体を撮像すれば、被写体の動きが同期しているとともに撮像方向が異なる複数の高速再生画像やスロー再生画像を簡単に得ることができる。また、各画像信号がフレーム
20 同期した信号とされているので、編集処理も容易に行うことができる。

- この発明によれば、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、画像信号生成手段を駆動制御する駆動制御手段と、画像信号生成手段で生成される画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報を生成する設定情報生成手段と、画像信号生成手段で生成された画像信号と撮像設定情報を出力する出力手段を有するものとされる。こ
25 のため、出力された撮像設定情報に基づき画像信号の生成動作を制御することで、撮像設定情報が挿入された画像信号に対してフレーム同期した画像信号を生成できる。

また、撮像設定情報にフレームレート情報を含めるものとし、該撮像設定情報

の出力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、該出力した撮像設定情報のフレームレート情報によって示されるフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号生成手段が駆動される。このため、撮像設定情報が供給される撮像装置と同期して可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変できる。

また、生成する画像信号の走査線位置と画素位置の情報を撮像設定情報に含めることで、撮像設定情報が供給される撮像装置で生成される画像信号の走査線位置と画素位置を同期させることができる。また、フレームレート変更パターンを保持する保持手段を有し、保持手段に保持されているフレームレート変更パターンを読み出し、該読み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートが指示されて、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変させる

10 とき、読み出したフレームレート変更パターンを示す情報が撮像設定情報に含まれるとともに、該撮像設定情報の出力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。このため、撮像設定情報が供給される撮像装置において生成される画像信号のフレームレートを同期して変更できる。さらに、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを指示する複数のフレームレート指示手段と、複数のフレームレート指示手段に優先順位を設定して、最も優先順位の高いフレームレート指示手段で指示された

15 フレームレートを可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定する動作制御手段が設けられて、設定された可変速フレームレート撮像画像のフレームレートの画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報が生成されるので、フレームレートの指示が複数行われても、優先順位に応じて可変速フレームレート撮像画像のフレームレートの設定や撮像設定情報の生成を正しく行うことができる。

20 25

さらに、可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報が入力されて、該撮像設定情報に基づき画像信号生成手段の駆動動作を制御して、画像信号生成手段で生成され

る画像信号を基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号にフレーム同期させる駆動制御手段を有するものとされる。このため、基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成できる。

また、撮像設定情報に基準可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを示すフレームレート情報が含まれているとき、該撮像設定情報の入力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、該入力した撮像設定情報のフレームレート情報によって示されるフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。このため、撮像設定情報の供給を行った撮像装置と同期して可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変できる。

また、撮像設定情報が走査線位置と画素位置の情報を有しているとき、生成される画像信号が該走査線位置と画素位置に同期させる。このため、撮像設定情報を供給した撮像装置で生成される画像信号と走査線位置と画素位置を同期させることができる。さらに、フレームレート変更パターンを保持する保持手段を有し、撮像設定情報にフレームレート変更パターンを読み出す情報が設けられていたとき、この情報で示されたフレームレート変更パターンを読み出して、読み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートが指示されて、撮像設定情報の入力後に開始する可変速フレームレート撮像画像のフレームから、指示されたフレームレートが可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定されて画像信号の生成が行われる。このため、撮像設定情報を供給した撮像装置で生成される画像信号に同期させてフレームレートを変更できる。また、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを指示するフレームレート指示手段と、フレームレート指示手段で指示されたフレームレートと撮像設定情報に基づいたフレームレートに優先順位を設定して、優先順位の高いフレームレートを可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定する動作制御手段とを有し、可変速フレームレート撮像画像のフレームレートが、設定されたフレームレートとされて画像信号の生成が行われる。このため、フレームレートの指示が複数行われても、優先順位に基づいて可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを正しく設定できる。

- さらに、同期信号発生装置は、撮像装置の画像信号生成手段で生成される画像信号を基準フレームにフレーム同期させる撮像設定情報を生成する設定情報生成手段と、該基準フレームに対応した同期信号を生成する同期信号生成手段と、生成された撮像設定情報を生成された同期信号に挿入して出力する同期信号出力手段と、基準フレームを設定する制御手段とを有するものとされるので、同期信号発生装置に接続された撮像装置で生成される画像信号をフレーム同期させることができる。
- 5

産業上の利用可能性

- 10 以上のように、この発明は、複数の撮像装置でフレーム同期がとられた可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成できるので フレームレート可変して被写体を複数の方向から撮像して、高速再生やスロー再生等の特殊な映像効果を得る場合に好適である。

請求の範囲

1. 可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、
前記画像信号生成手段を駆動制御する駆動制御手段と、
5 前記画像信号生成手段で生成される画像信号に対してフレーム同期が取られた
画像信号を生成させるための撮像設定情報を生成する設定情報生成手段と、
前記画像信号生成手段で生成された画像信号と前記撮像設定情報を出力する出
力手段を有する
することを特徴とする撮像装置。
- 10 2. 前記出力手段は、前記撮像設定情報を前記画像信号のブランキング期間に挿
入して出力する
ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。
- 15 3. 前記設定情報生成手段の前記撮像設定情報にはフレームレート情報を含める
ものとし、
前記駆動制御手段は、前記撮像設定情報の出力後に開始する前記可変速フレー
ムレート撮像画像のフレームから、該出力した撮像設定情報のフレームレート情
報によって示されるフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレ
20 ームレートとして前記画像信号生成手段を駆動制御する
ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。
4. 前記設定情報生成手段は、前記画像信号生成手段で生成する画像信号の走査
線位置と画素位置の情報を前記撮像設定情報に含める
25 ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。
5. フレームレート変更パターンを保持する保持手段を有し、
前記保持手段に保持されているフレームレート変更パターンを読み出し、該読
み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートを指示して、前記

可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを可変させるとき、

前記設定情報生成手段は、前記読み出したフレームレート変更パターンを示す情報を前記撮像設定情報に含めるものとし、

5 前記駆動制御手段は、前記撮像設定情報の出力後に開始する前記可変速フレームレート撮像画像のフレームから、前記指示されたフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定して前記画像信号生成手段を駆動制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

10 6. 前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを指示する複数のフレームレート指示手段と、

前記複数のフレームレート指示手段に優先順位を設定して、最も優先順位の高いフレームレート指示手段で指示されたフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートとして設定する動作制御手段とを有し、

15 前記設定情報生成手段は、前記設定された可変速フレームレート撮像画像のフレームレートの画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報を生成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

20 7. 可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段と、

基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号に対してフレーム同期が取られた画像信号を生成させるための撮像設定情報が入力されて、該撮像設定情報に基づき前記画像信号生成手段の駆動動作を制御して、前記画像信号生成手段で生成される画像信号を前記基準可変速フレームレート撮像画像の画像信号にフレーム

25 同期させる駆動制御手段を有する

することを特徴とする撮像装置。

8. 前記駆動制御手段は、前記撮像設定情報に前記基準可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを示すフレームレート情報が含まれているとき、該撮像

設定情報の入力後に開始する前記可変速フレームレート撮像画像のフレームから、該入力した撮像設定情報のフレームレート情報によって示されるフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートとして前記画像信号生成手段を駆動する

5 することを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

9. 前記駆動制御手段は、前記撮像設定情報が走査線位置と画素位置の情報を有しているとき、前記画像信号生成手段で生成する画像信号を該走査線位置と画素位置に同期させる

10 ことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

10. フレームレート変更パターンを保持する保持手段を有し、

前記保持手段は、前記撮像設定情報にフレームレート変更パターンを読み出す情報が設けられていたとき、該情報で示されたフレームレート変更パターンを読み出して、該読み出したフレームレート変更パターンに応じてフレームレートを指示し、

15 ことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

前記駆動制御手段は、前記撮像設定情報の入力後に開始する前記可変速フレームレート撮像画像のフレームから、前記保持手段で指示されたフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートとして前記画像信号生成手段を駆動する

20 ことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

11. 前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートを指示するフレームレート指示手段と、

25 前記フレームレート指示手段で指示されたフレームレートと前記撮像設定情報に基づいたフレームレートに優先順位を設定して、優先順位の高いフレームレートを前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートとして設定する動作制御手段とを有し、

前記信号生成制御手段は、前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレー

トを、前記動作制御手段で設定されたフレームレートとして前記画像信号生成手段を駆動する

ことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

- 5 1 2. 前記動作制御手段は、前記フレームレート指示手段で指示されたフレームレートよりも前記撮像設定情報に基づいたフレームレートの優先順位を高く設定したとき、前記撮像設定情報の入力が停止された場合は、前記撮像設定情報の入力前に設定されていたフレームレートを、前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定する

- 10 ことを特徴とする請求項 1 1 記載の撮像装置。

- 1 3. 前記動作制御手段は、前記フレームレート指示手段で指示されたフレームレートよりも前記撮像設定情報に基づいたフレームレートの優先順位を高く設定したとき、前記撮像設定情報の入力が停止された場合は、前記撮像設定情報の入力停止時のフレームレートを、前記可変速フレームレート撮像画像のフレームレートに設定する

ことを特徴とする請求項 1 1 記載の撮像装置。

- 1 4. 前記画像信号生成手段で生成された画像信号と前記入力された撮像設定情報
- 20 報を出力する出力手段を有する

ことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

1 5.

- 可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成手段を有した撮像装置に対して同期信号を供給する同期信号発生装置において、
- 25 前記撮像装置の前記画像信号生成手段で生成される画像信号を基準フレームにフレーム同期させる撮像設定情報を生成する設定情報生成手段と、

前記基準フレームに対応した同期信号を生成する同期信号生成手段と、

前記生成された撮像設定情報を前記生成された同期信号に挿入して出力する同

期信号出力手段と、

前記基準フレームを設定する制御手段とを有する
ことを特徴とする同期信号発生装置。

- 5 16. 前記同期信号出力手段は、ブランキング期間の位置で前記生成された撮像
設定情報を同期信号に挿入する
ことを特徴とする請求項15記載の同期信号発生装置。

- 10 17. 可変速フレームレート撮像画像の画像信号を生成する画像信号生成部と、
前記画像信号生成部を駆動制御するコントローラと、
前記画像信号生成部で生成される画像信号に対してフレーム同期が取られた画
像信号を生成させるための撮像設定情報を生成する設定情報生成部と、
前記画像信号生成部で生成された画像信号と前記撮像設定情報を出力する出力
部を有する
15 ことを特徴とする撮像装置。

1 / 1 2

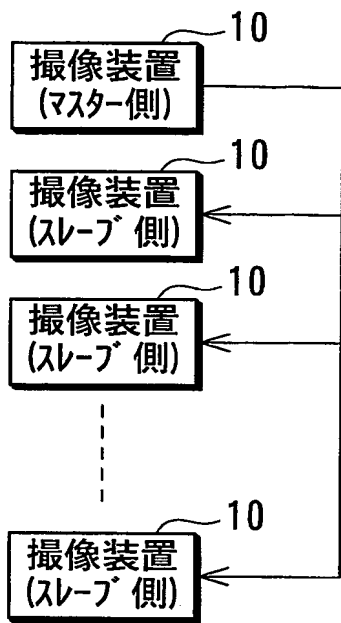


FIG. 1 A

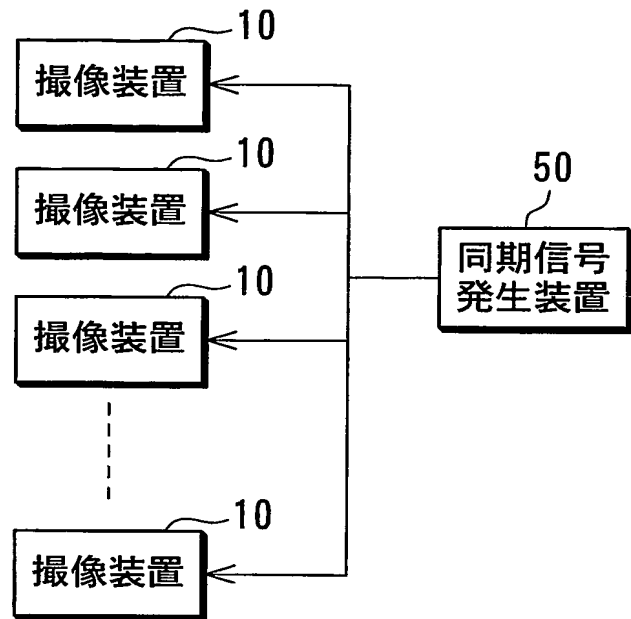
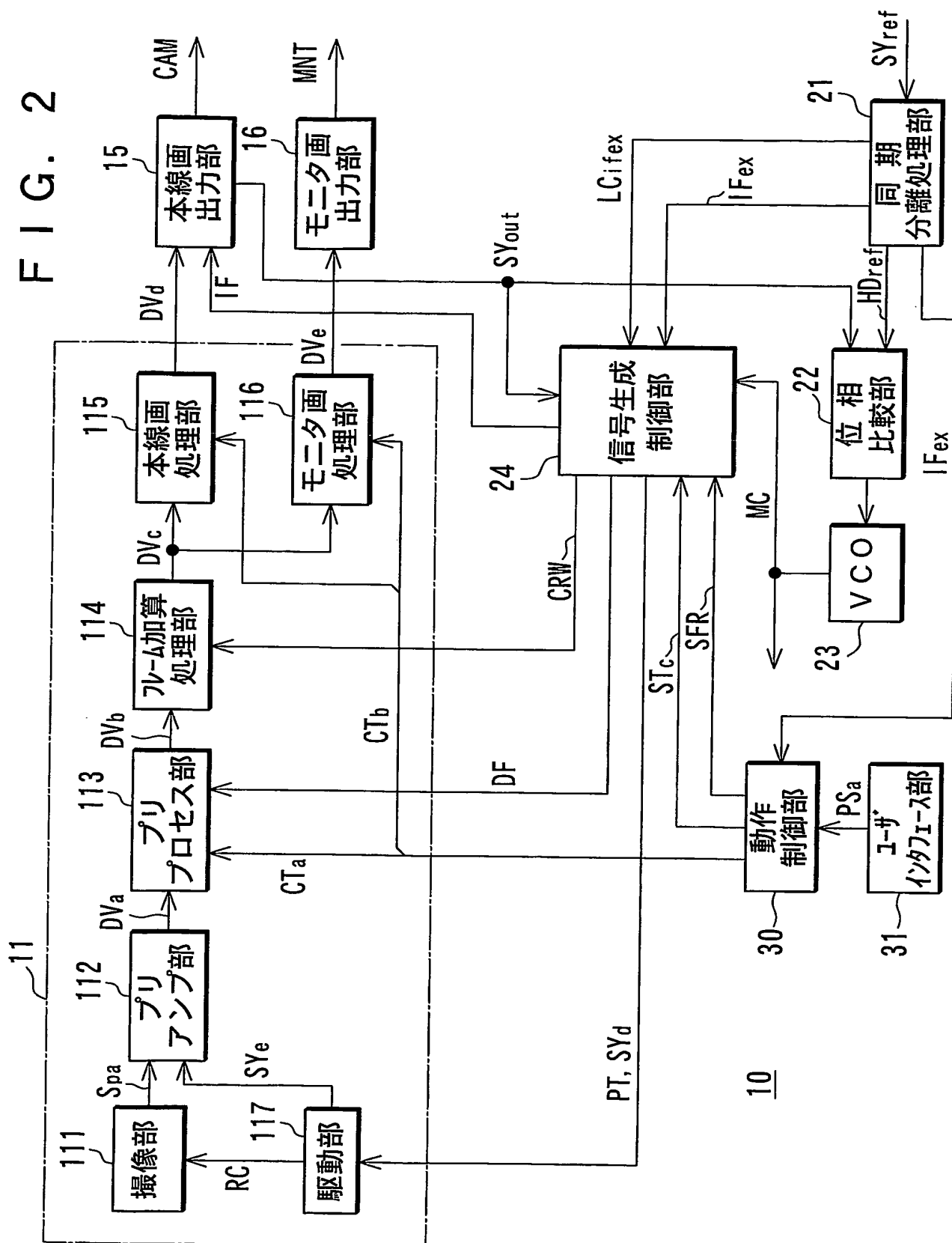


FIG. 1 B

2 / 1 2

FIG. 2



3 / 1 2

F I G. 3

可変速フレームレート FR_c	加算フレーム数 FA	撮像フレームレート $FR_p = FR_c \times FA$
$60P \geq FR_c > 30P$	1	$60P \geq FR_p > 30P$
$30P \geq FR_c > 20P$	2	$60P \geq FR_p > 40P$
$20P \geq FR_c > 15P$	3	$60P \geq FR_p > 45P$
$15P \geq FR_c > 12P$	4	$60P \geq FR_p > 48P$
$12P \geq FR_c > 10P$	5	$60P \geq FR_p > 50P$
$10P \geq FR_c > 6P$	6	$60P \geq FR_p > 36P$
$6P \geq FR_c > 5P$	10	$60P \geq FR_p > 50P$
$5P \geq FR_c > 4P$	12	$60P \geq FR_p > 48P$
$4P \geq FR_c > 3P$	15	$60P \geq FR_p > 45P$
$3P \geq FR_c > 2P$	20	$60P \geq FR_p > 40P$
$2P \geq FR_c > 1P$	30	$60P \geq FR_p > 30P$
1P	60	60P

4 / 1 2

FIG. 4A

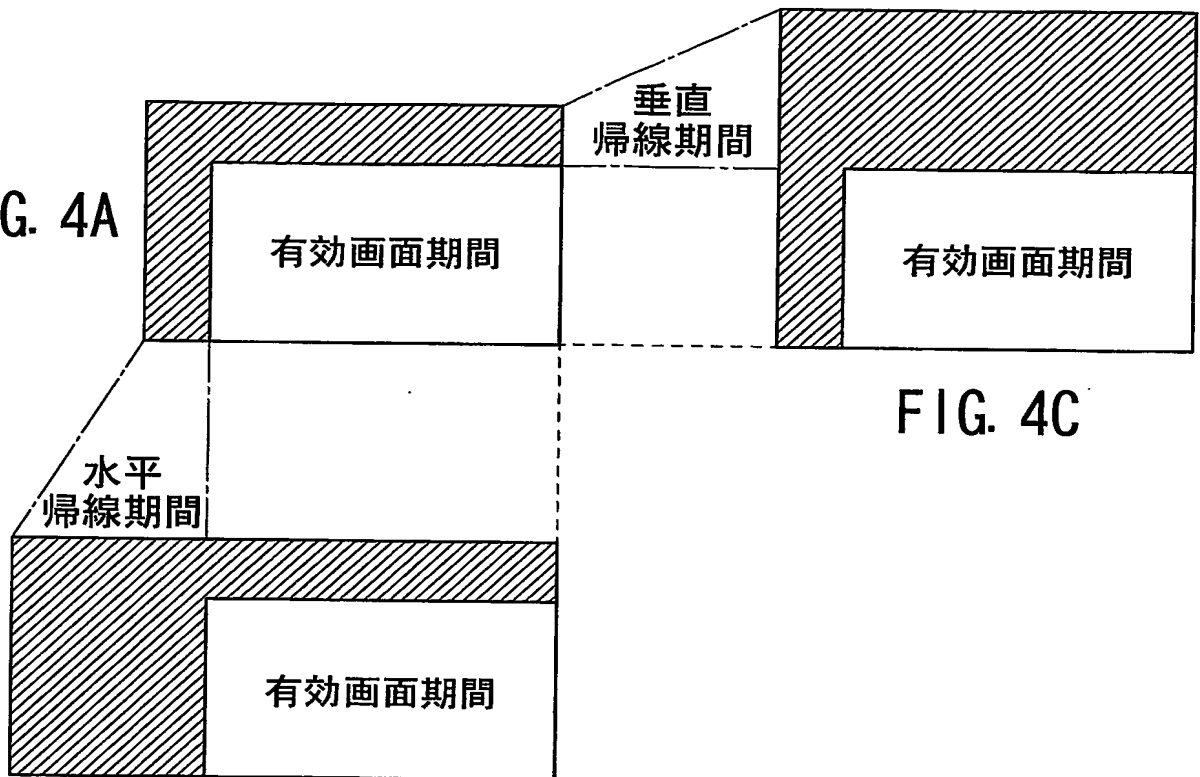


FIG. 4C

FIG. 4B

5 / 1 2

FIG. 5

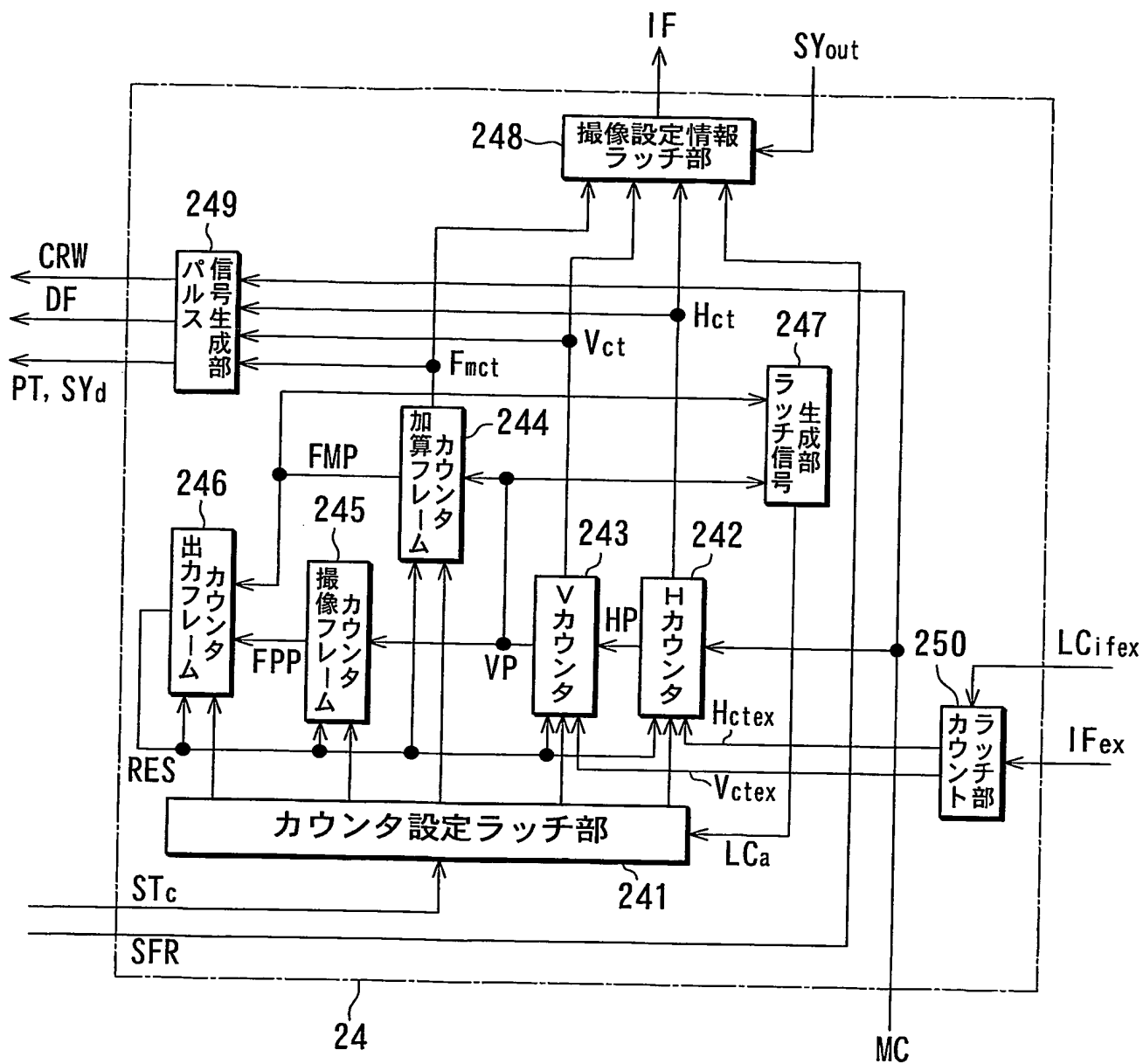


FIG. 6A (Hct)

0	1		2439	0	1
---	---	--	------	---	---

FIG. 6B (Vct)

0	1		1124	0	1
---	---	--	------	---	---

FIG. 6C (Fpct)

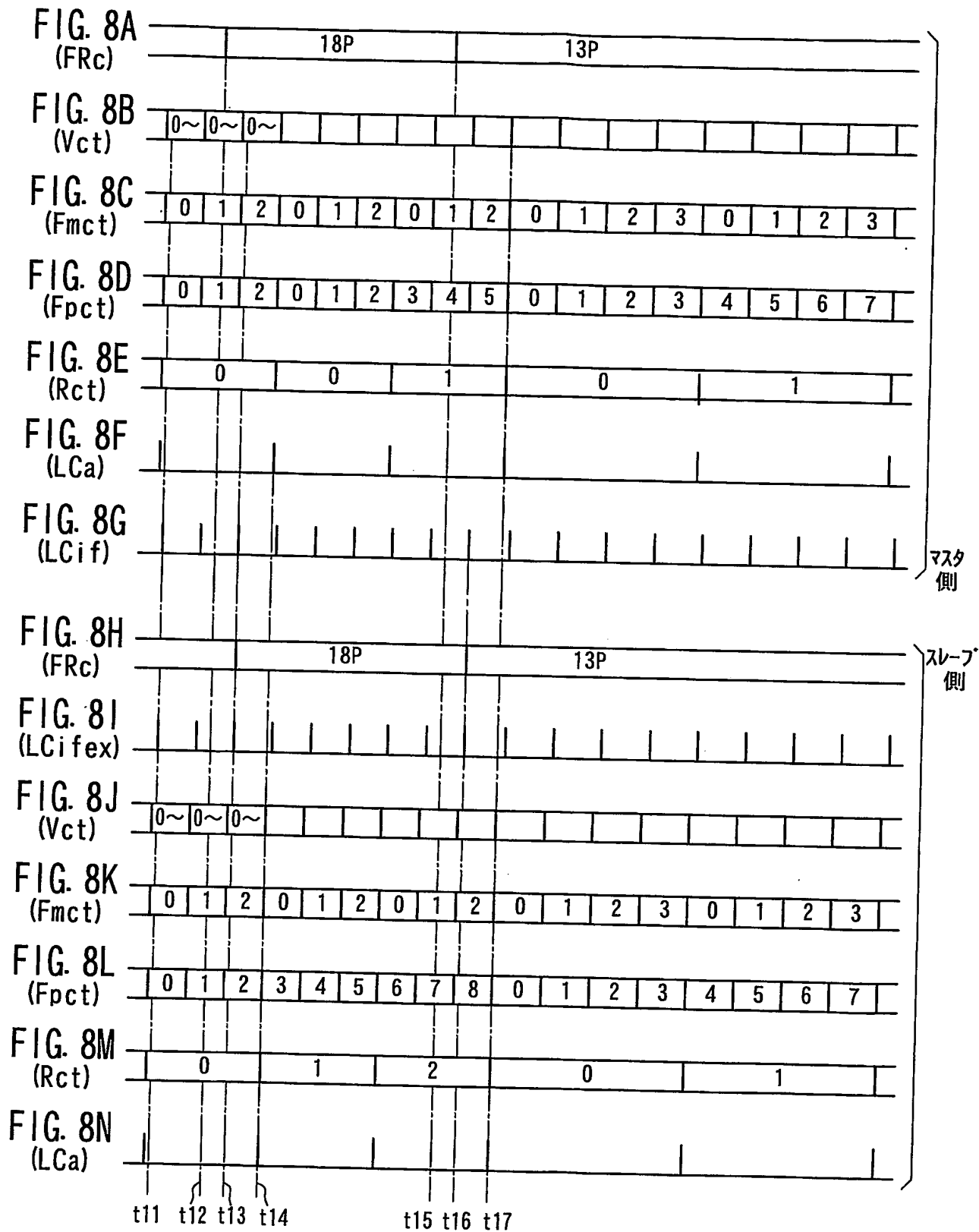
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		48	49	50	51	52	53	0	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	----	----	----	----	----	----	---	---	---

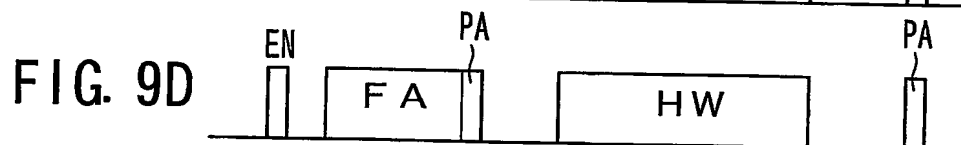
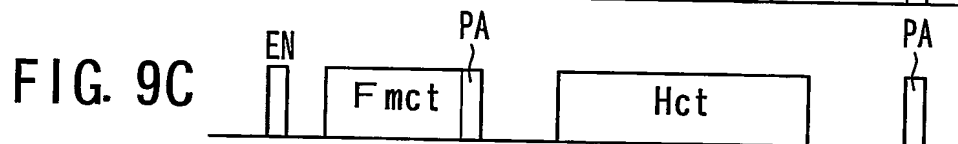
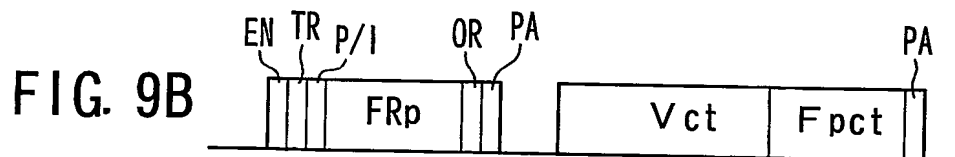
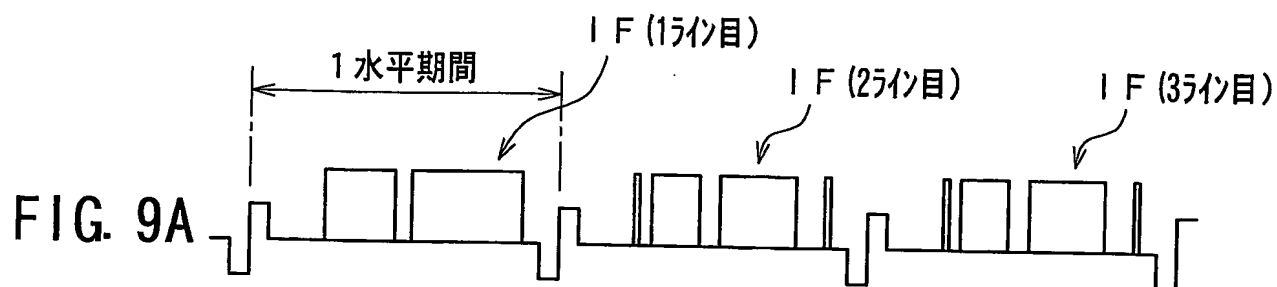
FIG. 6D (Fmct)

0	1	2	0	1	2	0	1	2	0		0	1	2	0	1	2	0	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FIG. 6E (Rct)

0		1		2			16		17		0
---	--	---	--	---	--	--	----	--	----	--	---



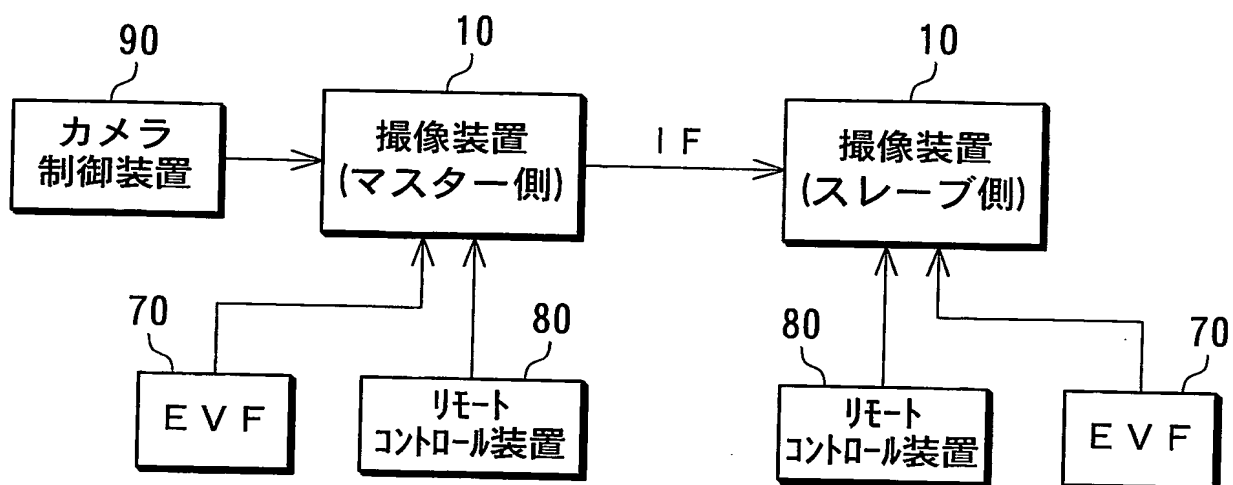


10/12

FIG. 10

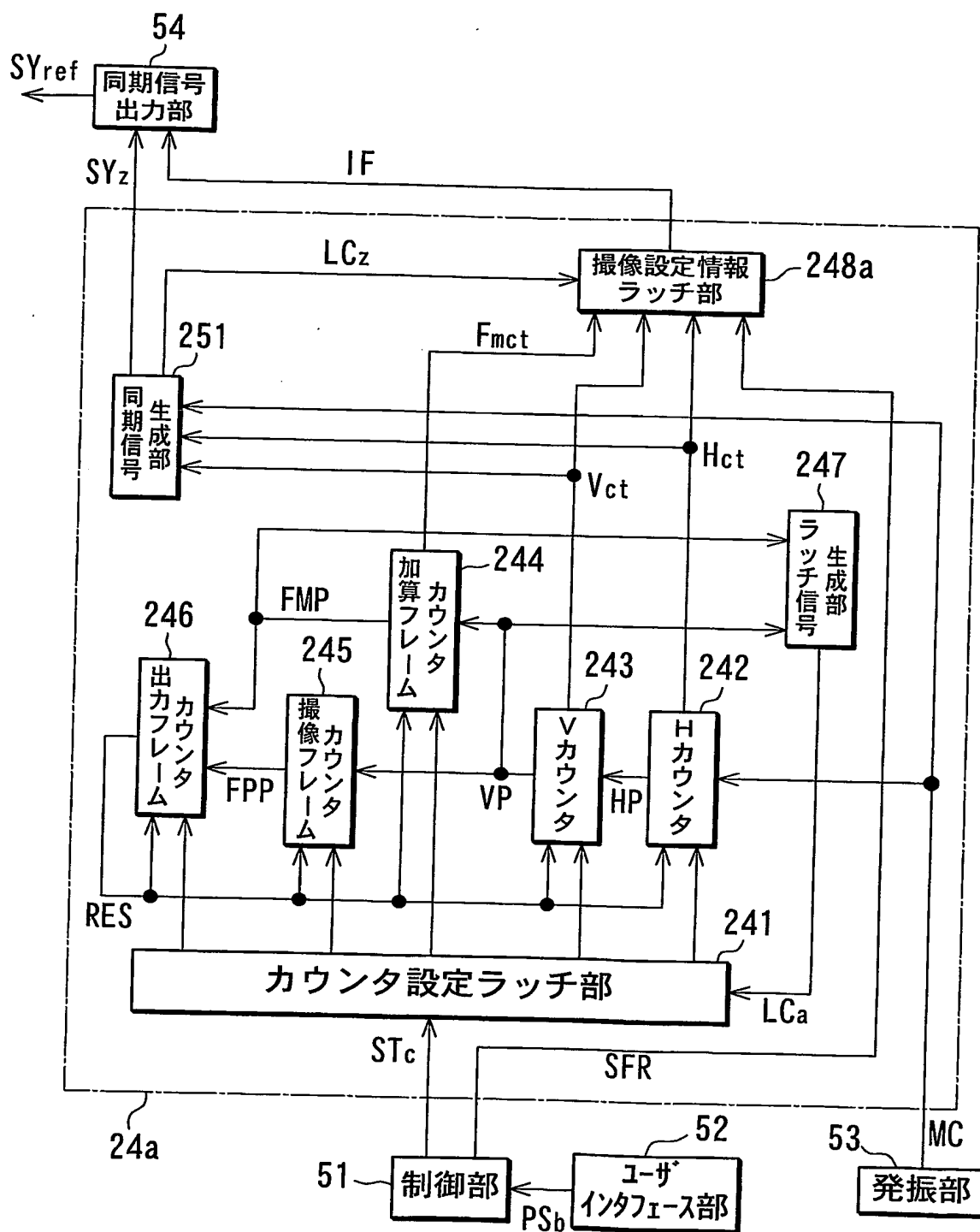
可変速フレームレート FR _c	撮像フレームレート FR _p	Hカウンタの カウント幅
60 P	60 P	2200
59 P	59 P	2240
58 P	58 P	2272
⋮	⋮	⋮
19 P	57 P	2312
18 P	54 P	2440
17 P	51 P	2584
⋮	⋮	⋮
14 P	56 P	2360
13 P	52 P	2536
12 P	48 P	2752
⋮	⋮	⋮
2 P	60 P	2200
1 P	60 P	2200

FIG. 11



12 / 12

FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04N5/232

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-177930 A (Sony Corp.), 02 July, 1999 (02.07.99), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-17
A	JP 2002-152569 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May, 2002 (24.05.02), Par. Nos. [0002] to [0011]; Figs. 21 to 23 & WO 02/39737 A1	1-17
A	JP 2002-320203 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 October, 2002 (31.10.02), Par. Nos. [0018] to [0036]; Figs. 1, 2 & WO 02/39737 A1	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 November, 2004 (04.11.04)Date of mailing of the international search report
22 November, 2004 (22.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010527

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2004-7543 A (Sony Corp.), 08 January, 2004 (08.01.04), Full text; Figs. 1 to 20 & WO 03/085969 A1	1-17
P, A.	JP 2004-180289 A (Sony Corp.), 24 June, 2004 (24.06.04), Full text; Figs. 1 to 12 & EP 1420579 A2 & US 2004/0151479 A1	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/232

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-177930 A (ソニー株式会社) 1999. 07. 02, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2002-152569 A (松下電器産業株式会社) 2002. 05. 24, 段落番号【0002】-【0011】, 第21-23図 & WO 02/39737 A1	1-17
A	JP 2002-320203 A (松下電器産業株式会社) 2002. 10. 31, 段落番号【0018】-【0036】, 第1, 2図 & WO 02/39737 A1	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 谷 隆 一

5 P

8322

電話番号 03-3581-1101 内線 3502

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP 2004-7543 A (ソニー株式会社) 2004. 01. 08, 全文, 第1-20図 & WO 03/085969 A1	1-17
PA	JP 2004-180289 A (ソニー株式会社) 2004. 06. 24, 全文, 第1-12図 & EP 1420579 A2 & US 2004/0151479 A1	1-17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.